## Министерство общего профессионального образования

Российской Федерации

Дальневосточный государственный технический университет

Строительный институт

Кафедра организации строительства и управления недвижимостью

## 

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К КУРРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Тема: Проект производства работ по строительству жилого шести этажного панельного здания в г. Владивосток

Выполнил: студент группы С-015

Томилин Д.Ю.

к защите «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2003 г.

Руководитель \_\_\_\_\_\_\_\_Жучков О. А.\_\_\_\_\_\_\_\_

Проект защищен с оценкой\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_ Жучков О.А. \_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2003 г.

Владивосток

2003

# Содержание

1.Исходные данные 3

1.1. Краткая характеристика проектных материалов. 3

# 1.2. Природно-климатические условия и особенности участка 4

# строительства.

# 1.3. Сведения о стоимости строительства (сводная и объектная сметы:

# итоги глав и разделов). 4

# 2. Общая часть. 7

# 2.1. Организационно-технологическая схема (ОТС) и сроки строительства. 7

2.2. Подготовка строительного производства (ПСП). 8

2.3. Основные требования геодезических построений

( разбивки и контроля точности). 9

2.4. Краткий анализ сложности объекта и выбор

организационно-технологической модели (ОТМ) его возведения. 10

3. Обоснование решений по производству работ ( технологические схемы,

ссылки на технологические карты, ППР и т.п.). 11

4. Структура (топология) строительно-монтажных работ – СМР (номенклатура,

объемы, трудоемкость и машино-емкость, состав исполнителей). 19

# 5. Календарное планирование. 28

# 5.1. Обоснование принятых этапов возведения объекта, и последовательность технологических комплексов работ. 28

5.2. Моделирование и выбор вариантов*.* 32

5.3. Оптимизация (корректировка) по срокам и трудовым ресурсам. 34

5.4.Окончательная календаризация ( с корректировкой на сезонность работ). 34

5.5. Обоснование к графикам потребности ресурсов. 34

# 6. Решение стройгенплана. 41

# 6.1. Краткая характеристика стройгенплана (со ссылками на РПО и

# нормативные требования) 41

# 6.2. Расчет запасов материалов, площадей складирования и выбор вида

# и типа складов. 42

6.3. Расчет временных зданий и сооружений. 43

6.4. Расчет временного водоснабжения. 44

6.5. Расчет временного электроснабжения. 46

# 7. Обобщающие и особые требования охраны труда и окружающей среды, 47

# техники безопасности и противопожарной техники.

# 8. Обоснование ТЭП, ПИР, их сравнительный анализ. 52

Заключение. 53

Список используемой литературы. 54

**1. Исходные данные.**

# 1.1 Краткая характеристика проектных материалов по объекту.

Необходимо разработать Проект Производства Работ (ППР) на строительство жилого дома.

Место строительства – город Владивосток, Ленинский район, ул. Нейбута, д. 24. Здание: бескаркасно-панельное жилое шести этажное. Имеет: 2 секции; количество квартир всего 48; количество квартир на этаже 4; высота этажа 2,8 м; высота здания 18,8 м.

Размер здания в плане 14,1х52,6 м. Строительный объем 13950 куб. м. Общая площадь 4450 кв. м.

Состав проектных материалов:

**1**.Курсовой проект по Технологии Строительного Производства в составе пояснительной записки и чертежей.

Пояснительная записка содержит: анализ исходных данных, подсчёт объёмов работ, технологическую карту. В состав ТК входят следующие разделы:

1. Область применения

2. Организация и технология строительного процесса

2.1. Выбор схем, способов каменной кладки

2.2. Выбор монтажных приспособлений

2.3. Расчёт требуемых параметров крана и выбор марки крана

2.4. Выбор схем и способов складирования

2.5. Указания по организации и технологии строительного процесса.

3. Проектирование операционного контроля качества работ

4. Расчёт калькуляции трудовых затрат и заработной платы

5. Обоснование календарного графика производства работ

6. Расчёт потребности материально-технических ресурсов

7. Техника безопасности при производстве работ

8. Расчёт технико-экономических показателей

**2.** Курсовой проект по дисциплине «Экономика отрасли» в составе Объектного и Сводного сметного расчётов.

Здание возводится из сборных железобетонных конструкций:

- фундаменты ленточные, сборные железобетонные;

- наружные стены из однослойных керамзитобетонных панелей толщиной 320 мм

- внутренние стены из ж/б панелей сплошного сечения толщиной 180 и 140 мм;

- перекрытия пустотные железобетонные толщиной 140 и 200 мм плиты покрытия

320 мм.

- перегородки гипсобетонные, толщиной 80 мм;

- элементы лестничной клетки ( площадки, стены, марши) железобетонные;

- вентблоки железобетонные;

- сантехкабины железобетонные;

- балконы железобетонные;

# 1.2. Природно-климатические условия и особенности участка

# строительства.

# Природно- климатические условия описываются на основе [1] , [2].

# Расчетная зимняя температура для проектирования вентиляции -14,8 град.

# Начало строительства апрель; окончание конец октября. Продолжительность 215 дней.

# Средняя температура отопительного периода -4 град.

# Осадки.

# Максимальное суточное количество осадков за август 94 мм.

Минимальное суточное количество осадков за январь 7,2 мм.

# Среднее годовое количество осадков 722,6 мм.

# Влажность воздуха.

# Среднемесячная и годовая относительная влажность воздуха за год 69%.

# Число дней с относительной влажностью воздуха >80% в 13 часов за год 92.

# Число дней с относительной влажностью <30% в любой из сроков 64.

# Температура и глубина промерзания грунтов.

# Глубина промерзания грунтов составляет 130 см.

Средняя годовая температура грунта 5,9 град.

# Атмосферные явления.

# Число дней с туманом за год 32.

# Число дней с дождем за год 96.

# Число дней со снегом за год 18.

# Среднее количество облачности за год в баллах 6,1.

# Число пасмурных дней по общей облачности за год 157.

# Число дней без солнца за год 62.

# Продолжительность солнечного сияния за год 2177,7.

# Число ясных дней по общей облачности за год 78.

# 1.3. Сведения о стоимости строительства (сводная и объектная сметы: итоги глав и разделов).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
| "Утвержден" | | |  | ДВГТУ | |  |
| Сводный сметный расчет в сумме | | | | | |  |
| 46665,12 тыс. руб. | | | | | |  |
| В том числе возвратных сумм | | | | | |  |
| 110,07 тыс. руб. | | | | | |  |
| **СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА** | | | | | | |
| Строительство 6-ти этажного жилого панельного здания | | | | | |  |
| Составлен в ценах по состоянию на 1-ый квартал 2003 г. | | | | | | Таблица1.1 |
| **№ п/п** | **Номера сметных расчетов (смет)** | **Наименование работ и затрат** | **Сметная стоимость, тыс. руб.** | | **Общая сметная стоимость** | **Структура, %** |
| **Строительных работ** | **Прочих затрат** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **7** | **8** | **9** |
| 1 | 0,5-2% от гл. 2 | **Глава 1. Подготовка территории строительства.** | 673,21 |  | 673,21 | 1,44 |
| 2 | 2 1 | **Глава 2. Основные объекты строительства** | 33660,38 |  | 33660,38 | 72,13 |
| 3 | 3-5 % от гл. 2 | **Глава 4. Объекты энергетического хозяйства** | 1683,02 |  | 1683,02 | 3,61 |
| 4 | 1-2 % от главы 2 | **Глава 7. Благоустройство и озеленение территории** | 673,21 |  | 673,21 | 1,44 |
|  |  | Итого по главам 1-7 | 36689,81 |  | 33689,81 |  |
| 5 | 0,9-2% гл. 1-7 | **Глава 8. Временные здания и сооружения** | 733,80 |  | 733,80 | 1,57 |
|  |  | Итого по главам 1-8 | 37423,61 |  | 37423,61 |  |
| 6 |  | **Глава 9.Прочие работы и затраты** |  |  |  |  |
| 7 | 9 1 | Затраты на удорожание СМР при производстве работ в зимнее время | 449,08 |  | 449,08 | 0,96 |
|  | 9 10 | Возмещение затоат по отчисленям в дорожные фонды, в.т. Дорожный налог | 917,25 |  | 917,25 | 1,97 |
|  | 9 11 | Покрытие затрат по страховым взносам | 366,90 |  | 366,90 | 0,79 |
|  | 9 15 | Затраты на благоустройство и содержание строительных площадок | 366,90 |  | 366,90 | 0,79 |
|  | 9 16 | Затраты на подготовку объектов к сдаче в эксплуатацию | 183,45 |  | 183,45 | 0,39 |
|  |  | Итого по главе 9 | 2283,57 |  | 2283,57 |  |
|  |  | Итого по главам 1-9 | 40156,27 |  | 40156,27 |  |
| 8 | 10 1 | **Глава 10. Содержание дирекции (технического надзора) строящегося предприятия.** |  | 441,72 | 416,6 | 0,89 |
|  |  | Итого по главам 1-12 | 37872,69 | 331,77 | 38204,46 |  |
| 9 |  | **Резерв средств на непредвиденные работы и затраты** | 568,09 | 4,98 | 573,07 | 1,23 |
|  |  | Итого по свободному сметному расчету | 38440,78 | 446,82 | 38887,60 |  |
|  |  | **В т.ч. возратные суммы** |  | 110,07 | 110,07 | 0,24 |
| 10 |  | **Средства на покрытие затрат по уплате НДС** | 7688,16 | 89,36 | 7777,52 | 16,67 |
| 11 |  | **Итого с учетом НДС** | 46128,94 | 536,18 | 46665,12 | 100,00 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ | | | | | | | |
| (объектная смета) | | | | | | |  |
| на строительство: бескаркасно-панельного 6-ти этажного жилого дома | | | | | | |  |
| Сметная стоимость 33660,38 тыс. руб. | | | | | | |  |
| Средства на оплату труда 922,475 тыс. руб. | | | | | | |  |
| Расчетный измеритель единичной стоимости 6018,55 руб./м2 | | | | | | |  |
| Составлен в ценах по состоянию на 1-ый квартал 2003 г. | | | | | | | Таблица1.2. |
| **№ п/п** | **Номера сметных расчетов (смет)** | **Наименование работ и затрат** | **Сметная стоимость, тыс. руб.** | | | **Структура, %** | **Удельный вес, руб/м2 (S=3888,36м2)** |
| **Строительных работ** | **Прочих затрат** | **Всего** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| 1 | 02.01.2001 | Общестроительные работы | 23402,27 |  | 23402,27 | 71,12 | 6018,55 |
| 2 | 02.01.2002 | Отопление (6,9% от п. 1) | 1614,76 |  | 1614,76 | 4,91 | 415,28 |
| 3 |  | Вентиляция (5,6 % от п. 1) | 1310,53 |  | 1310,53 | 3,98 | 337,04 |
| 4 |  | Водопровод (0,85 % от п. 1) | 198,92 |  | 198,92 | 0,60 | 51,16 |
| 5 |  | Канализация (3,25 % от п. 1) | 760,57 |  | 760,57 | 2,31 | 195,60 |
| 6 |  | Электромонтажные и слаботочные ( 6% от п. 1) | 1404,14 |  | 1404,14 | 4,27 | 361,11 |
| 7 |  | Электроосвещение (4,6% от п. 1) | 1076,50 |  | 1076,50 | 3,27 | 276,85 |
| 8 |  | Электрооборудование ( 1% от п. 1) | 234,02 |  | 234,02 | 0,71 | 60,18 |
| 9 |  | КИП и А ( 0,7% от п. 1) | 163,82 |  | 163,82 | 0,50 | 42,13 |
| 10 |  | Прочее оборудование ( 11,7% от п. 1) |  | 2738,07 | 2738,07 | 8,32 | 704,17 |
| 11 |  | Итого по разделу 1. | 30165,53 | 2738,07 | 32903,60 | 100,00 | 16219,98 |
| **Раздел 2. Средсва на пократие лимитированных строительству затрат** | | | | | | | |
| 12 |  | Временные здания и сооружения ( в 1,1% от итога граф 4-5 раздела 1 по СНиП 4.09.91) | 331,82 |  | 361,94 |  |  |
| 13 |  | Итого с временными зданиями | 30497,35 |  | 33265,54 |  |  |
| 14 |  | Дополнительные затраты по производству работ в зимнее время (в 1,2% от итога граф 4-5 раздела 1. согласно СНиП 4.07.91). | 361,99 |  | 394,84 |  |  |
| 15 |  | Всего с прчими работами | 30527,51 |  | 33298,44 |  |  |
| 16 |  | **Итого по смете** | **30859,33** |  | **33660,38** |  |  |

# 2. Общая часть.

# 2.1. Организационно-технологическая схема (ОТС) и сроки строительства.

Организационно-технологическая схема (ОТС) – составляется на основе. [3]

Дата начала строительства – апрель 2003 г.

Нормативная продолжительность строительства 8 мес., (см. табл. 2.1.)

Таблица 2.1.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объект | Характеристика | Норма продолжительности строительства, мес. | | | | |
| Общая | в том числе | | | |
| Подготовительный период | Подземная часть | Надземная часть | Отделка |
| Здание шестиэтажное | Площадь застройки 4450 кв.м. |  |  |  |  |  |
|  | Крупнопанельное | 8 | 1 | 1 | 4,5 | 1,5 |

Определение продолжительности строительства объектов. [4]

Общая продолжительность строительства жилых зданий определяется по формуле:

# Т = ( Тпп х К1 + Тпч х К2 + Тнч + Тотд) х К3 х К4 х К5

# Где Т – общая продолжительность строительства, в месяцах; [3]

# Тпп – продолжительность подготовительного периода, в месяцах;

# Тпч – продолжительность строительства подземной части, в месяцах;

# Тнч - продолжительность строительства надземной части , в месяцах;

# Тотд – продолжительность отделочных работ, в месяцах;

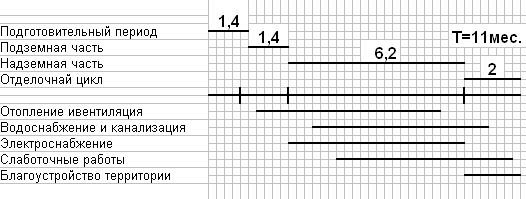
# К1, К2 - коэффициенты, учитывающие влияние рельефа;

# К3 - коэффициент, учитывающий влияние климатических факторов: осадки, туманы, влажность воздуха, грозы, метели, температуры, ветер и их неблагоприятные сочетания;К4 - коэффициент, учитывающий влияние сейсмики;

# К5 - коэффициент для городов Владивостока и Находки К5 =1, в соответствии с п.13 общих положений.[3]

# Т = ( 1 х 1,1 + 1 х 1,05 + 4,5 + 1,5 ) х 1,1 х 1,2 х 1 = 10,7 ~ 11 мес. (см. рис. 2.1.).

Рис. 2.1. Организационно-технологическая схема.



**2.2. Подготовка строительного производства (ПСП).**

Система подготовки строительства – комплекс, технико-экономических, планово экономических и финансовых мероприятий и документов, разрабатываемых и реализованных в строительстве с целью обеспечения выполнения контрактов по инвестиционно-строительным программам и проектам.

В подготовительном процессе выделяют 4 периода:

1. Инвестиционная подготовка. – на этой стадии происходит:
   1. Формирование концепции инвестиционного проекта, как результат – декларация о намерениях.
   2. Инвестиционное обоснование, результат – отвод территории.
   3. Разработка бизнес-плана инвестиционного проекта.

Этапы определяются [ 5].

1. Стадия проектирования.
   1. Разработка задания на проектирование, архитектурно-планировочного задания.
   2. Стадийное проектирование (рабочий проект)
   3. Экспертиза и утверждение ПСД в органах государственной экспертизы.

Основной документ на этом этапе [6]

3. Производственная подготовка, производится в соответствии с [7]

Подготовка строительного производства состоит из:

3.1. Общей организационно-технической подготовки, выполняемой до начала работ на строительной площадке;

3.2. Подготовки к строительству объекта, в течение которой производятся вне- и внутри площадочные работы, связанные с освоением и организацией строительной площадки и примыкающей к ней территории;

**Общая организационно - техническая подготовка** должна выполняться в соответствии с правилами о договорах подряда на капитальное строительство и включать в том числе:

1. обеспечение стройки проектно-сметной документацией;
2. отвод в натуре площадки строительства;
3. оформление финансирования строительства;
4. заключение договоров подряда и субподряда на строительство;
5. оформление разрешений и допусков на производство работ;
6. решение вопросов о переселении лиц и организаций, размещенных в подлежащих сносу зданиях;
7. обеспечение строительства подземными путями, электро -, водо- и теплоснабжением, системой связи и помещениями бытового обслуживания кадров строителей и организацией поставки на строительство оборудования, конструкций, материалов и готовых изделий.

**Подготовительный период** следует после выполнения всех организационных мероприятий и включает в себя работы, которые необходимо выполнить, чтобы подготовить площадку строительства.

В состав внутриплощадочных работ подготовительного периода входят только работы, связанные с освоением строительной площадки и обеспечивающие нормальное начало и развитие основного периода, в том числе:

- создание заказчиком опорной геодезической сети – красные линии, реперы, главные оси, опорная строительная сетка;

- освоение строительной площадки – расчистка территорий, снос строений и т. д.;

- инженерная подготовка площадки – планировка территории с устройством организованного стока поверхностных вод, устройство постоянных или временных автодорог;

- устройство временных сооружений, а также отдельных основных объектов, предусмотренных для нужд строительства;

- устройство средств связи, сигнализации, освещения;

- установка противопожарного инвентаря.

В состав внеплощадочных работ подготовительного периода входит:

- сооружение подъездных путей;

- устройство ЛЭП и трансформаторных подстанций;

- устройство водопроводных линий с водоразборными сооружениями;

- устройство канализационных коллекторов с очистными сооружениями;

- устройство бытовых городков для строителей;

- устройство системы связи для управления строительством.

4. Эксплуатационная подготовка.

4.1. Проектирование эксплуатации.

4.2. Подготовка эксплуатационных кадров и договоров на эксплуатацию.

4.3. Начальная фаза эксплуатации с учётом гарантийного срока .

**2.3. Основные требования геодезических построений ( разбивки и контроля точности).**

При производстве геодезических работ необходимо руководствоваться [8], [9]

В состав геодезических работ, выполняемых на строительной пло­щадке, входят:

а) создание геодезической разбивочной основы для строительства, вклю­чающей построение разбивочной сети строительной площадки и вынос в натуру основных или главных разбивочных осей зданий и сооружений, а также для монтажа технологическо­го оборудования;

б) разбивка внутриплощадочных, временных зданий (сооружений);

в) создание внутренней разбивочной сети здания (сооружения) и разбивочной сети для монтажа тех­нологического оборудования

г) геодезический контроль точности геометрических параметров зданий (сооружений) и исполнительные съемки с составлением исполнитель­ной геодезической документации;

д) геодезические измерения деформаций оснований, конструкций зда­ний (сооружений) и их частей, если это предусмотрено проектной доку­ментацией, установлено авторским надзором или органами государствен­ного надзора.

Геодезическую разбивочную основу для строительства заказчик обязан создать не менее чем за 10 дней до начала выполнения СМР, передать подрядчику техническую документацию на нее.

До начала производства работ по монтажу конструкций подземной части здания разбивочные оси переносят на обноску. Разбивка осей на обноске проверяется и принимается по акту. Перед началом монтажа конструкций подземной части необходимо передать на дно котлована положения осей высотную отметку.

По окончанию работ по устройству фундаментов производится контрольная выверка планового и высотного положения фундаментов, составляется исполнительный чертеж.

При монтаже надземной части здания применяются следующие геодезические работы :

- разметка всех необходимых по условиям монтажа элементов установочных рисок.

- контроль точности монтажа конструкций.

Средние квадратные погрешности геодезического контроля при возведении строительных конструкций не должны превышать величин приведённых в таблице 2.2..

Таблица 2.2.

|  |  |
| --- | --- |
| Объект контроля | Допустимые среднеквадратичные отклонения, мм. |
| Плановые положения конструкций (относительно разбивочных осей):  Фундаментных блоков, панелей, плит перекрытия  Вертикальное положение конструкций высотой:  до 5 м  от 5 до 15 м  свыше 15 м  высотное положение конструкций:  опорных поверхностей фундаментов  элементов перекрытия  общее положение здания:  в плане  по высоте  положение подземных инженерных конструкций:  в плане  по высоте | ±2  ±2  ±3  не более ±6  ±1  ±2  ±10  ±5  ±10  ±5 |

**2.4. Краткий анализ сложности объекта и выбор организационно-технологической модели (ОТМ) его возведения.**

Класс сложности объекта определяется в зависимости от состава объекта и объемно-планировочных решений, конструктивных решений, условий производства работ, характеристики строительных процессов, числа организаций – участников строительства (см. табл.2.3.). Сложность объекта определяет методы организации работ и глубину проработки ППР.

Таблица 2.3.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Хар- ка проекта и условий проекта | Степень сложности объекта | | |
| Особосложные | Среднесложные | Несложные |
| Состав объекта и объемно-планировоч - ные решения | Объект из многих зданий и сооружений, включающий помещения с нетиповыми планировочными и конструктивными решениями. | Объект с унифицированными объемно-планировочными и конструктивными решениями. Могут быть отдельные нетиповые помещения | Состоит из нескольких типовых зданий с типовыми помещениями. |
| Конструктивные решения | Особо сложные конструкции, при строительстве которых требуются специальное оборудование и сооружения. | Типовые конструкции с некоторыми нетиповыми узлами. | Все типовое. |
| Строительные процессы. | Разнообразные процессы в стесненных условиях. | Возможность организации выполнения повторяющихся строительных процессов поточным методом. | Возможность организации выполнения повторяющихся строительных процессов поточным методом. |
| Организации, участвующие в строительстве. | Участие большого числа взаимосвязанных и специализированных организаций и предприятий. | Привлечение к строительству нескольких специализированных организаций. | Строительство осуществляет генподрядчик и не более двух специализированных. |

По степени сложности объект относится к несложным.

С целью поточной организации производства в результате анализа объект разбивается на участки, на которых в каждый определенный момент времени выполняется только один вид работ.

1. **Обоснование решений по производству работ ( технологические схемы, ссылки на технологические карты, ППР и т.п.).**

Обоснование решений по производству работ, составлено на основании технологической карты разработанной на возведение данного здания и [10]- [17] и сведено в таблицу. Требования к технике безопасности приведены в соответствии с [11]

**Способы производства работ.**

Таблица 3.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **п/п** | **Наименование вида работ, наименование метода** | **Машины, механизмы, нормокомплекты** | **Организация и технология производства работ** | **Техника безопасности** |
| **Состав звена** | **Требования к качеству работ** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 1 | Вертикальная планировка | Бульдозер Д3-35А.  Машинист 6р. | Планировка откосов осуществляется автогрейдером до проектных отметок путём последовательных проходок по откосу (за 3-4 проходки (толщина срезов слоя за одну проходку до 10 см)). | Необходимо следить за соблюдением сохранности знаков геодезической разбивочной основы. Отклонение от проектной отметки ±5 мм. Необходимо следить за исправностью механизмов, ограждений и предупредительных знаков, отсутствием посторонних на площадке. |
| 2 | Земляные работы | Экскаватор  ТЭ-ЗМ.  Бульдозер ДЗ-35А.  Автосамосвал.  Каток ДУ-16Г.  Машинист экскаватора 6р.  Машинист бульдозера 6 р.  Землекоп 3 р.-3 | Разработка котлована ведется со дна с недобором 10 см. С последующей зачисткой основания вручную. Для съезда в котлован устраивают траншею с уклоном 15°. Засыпка выполняется слоями 15-20 см с последующим уплотнением. В пристеночной части уплотнение производится пневмотрамбовками. | Контролируются геометрическиеразмеры котлована. Отклонение от проектной отметки ±5 мм. Исправность механизмов,ограждение места работ.  С целью исключения размыва грунта, образования оползней, обрушения стенок выемок в местах производства земляных работ до их начала необходимо обеспечить отвод поверхностных и подземных вод |
| 3 | Устройство дренажа | Экскаватор ТЭ-ЗМ.  Машинист 6р. – 1. Землекопы 3р - 8 чел. | Выполняют отрыв траншей. Укладывается дренажная труба с последующим заполнением, дренируемым материалом. Дренаж закладывается ниже уровня промерзания грунта и имеет продольный уклон менее 0.005 | Контролируются размеры дренажа. Продольный уклон не менее ±5 мм, по глубине отклонение ±10 мм от проектной. |
| 4 | Фундаменты | Башенный кран КБ-405.1.  Машинист 6р.-1. Монтажник 4р.-1; 3р.-1; 2р.-1. Землекоп 3р.-1. Бетонщик 3р.-2. | Бетонирование конструкций производится после проверки соответствия установки опалубки и арматуры требованиям проекта. Работы должны быть организованы так, чтобы не допускать больших перерывов в бетонировании. После укладки бетонной смеси производится ее уплотнение глубинными вибраторами. | Перед началом работ произвести инструктаж по технике безопасности.  Опалубка и арматура должна соответствовать проекту. Вокруг бетононасоса оставить проход 1 м. Должна быть обеспечена сигнальная связь с рабочим, укладывающим бетон. |
| 5 | Монтаж наружных панелей подвала | Башенный кран КБ-405.1.  Машинист 6р.-1. Монтажник 5р.-1,4р.-1, 3р.-1, 2р.-1. Бетонщик 3р.-2.  Электросварщик 4р.-1. | Работу выполняют поточным методом. Перед монтажом панелей выполняют разметку и наносят оси. Затем устанавливают панели. При монтаже для обеспечения устойчивости ячеек используют подкосы, распорки, струбцины и тяги. Их снимают после окончательной сборки закладных деталей. | Смещение от осей ±10 мм. Отклонение от размеров в плане ±10 мм. Отклонение отметок опорных поверхностей -5 мм. |
| 6 | Монтаж внутренних панелей подвала | Башенный кран КБ-405.1.  Машинист 6р.-1. Монтажник 5р.-1,4р.-1, 3р.-1, 2р.-1. Бетонщик 3р.-2.  Электросварщик 4р.-1. | Работу выполняют поточным методом. Перед монтажом панелей выполняют разметку и наносят оси. Затем устанавливают панели. При монтаже для обеспечения устойчивости ячеек используют подкосы, распорки, струбцины и тяги. Их снимают после окончательной сборки закладных деталей. | Смещение от осей ±10 мм. Отклонение от размеров в плане ±10 мм. Отклонение отметок опорных поверхностей -5 мм. |
| 7 | Монтаж перекрытий подвала | Башенный кран КБ-405.1.  Машинист 6р.-1. Монтажник 4р.-1, 3р.-2, 2р.-1. Бетонщик 3р.-2. Электросварщик 4р.-1. | Перед установкой перекрытий выверяют монтажный горизонт. Перекрытия устанавливают по порядку, предусмотренному проектом. Каждую плиту приваривают в четырех точках. | Смещение плит в плане ±5 мм разность отметок опорных поверхностей смежных плит 5 мм. |
| 8 | Установка лестничных маршей | Башенный кран КБ-405.1.  Машинист 6р.-1. Монтажник 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1. Бетонщик 3р.-2. Электросварщик 4р.-1. | Предварительно устраивают постель из готового раствора, затем устанавливают лестничные марши и площадки (кран подает их поштучно). Производится выверка конструкции и заливка швов раствором, тоже при устройстве входов. | Смещение от оси относительно оси нижнего элемента ±10мм  Смещение по высоте ±5 мм. |
| 9 | Установка входов | Башенный кран КБ-405.1.  Машинист 6р.-1. Монтажник 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1. Бетонщик 3р.-2. Электросварщик 4р.-1. | Предварительно устраивают постель из готового раствора, затем устанавливают лестничные марши и площадки (кран подает их поштучно). Производится выверка конструкции и заливка швов раствором, тоже при устройстве входов. | Смещение от оси относительно оси нижнего элемента ±10мм  Смещение по высоте ±5 мм. |
| 10 | Устройство полов подвала | Бетонщик 4р.-1; 3р.-1; 2р.-1. | Поверхность основания смачивается водой, устанавливают маяки, вручную укладывают цементно-песчаный раствор, разравнивают и уплотняют; заглаживают поверхность гладилками | Просвет между поверхностью и контрольной рейкой ±2 мм. |
| 11 | Монтаж наружных панелей | Башенный кран КБ-405.1.  Машинист 6р.-1. Монтажник 5р.-1,4р.-1, 3р.-1, 2р.-1. Бетонщик 3р.-2.  Электросварщик 4р.-1. | Работу выполняют поточным методом. Перед монтажом панелей выполняют разметку и наносят оси. Затем устанавливают панели. При монтаже для обеспечения устойчивости ячеек используют подкосы, распорки, струбцины и тяги. Их снимают после окончательной сборки закладных деталей. | Смещение от осей ±10 мм. Отклонение от размеров в плане ±10 мм. Отклонение отметок опорных поверхностей -5 мм. |
| 12 | Монтаж внутренних панелей | Башенный кран КБ-405.1.  Машинист 6р.-1. Монтажник 5р.-1,4р.-1, 3р.-1, 2р.-1. Бетонщик 3р.-2.  Электросварщик 4р.-1. | Работу выполняют поточным методом. Перед монтажом панелей выполняют разметку и наносят оси. Затем устанавливают панели. При монтаже для обеспечения устойчивости ячеек используют подкосы, распорки, струбцины и тяги. Их снимают после окончательной сборки закладных деталей. | Смещение от осей ±10 мм. Отклонение от размеров в плане ±10 мм. Отклонение отметок опорных поверхностей -5 мм. |
| 13 | Установка перегородок | Башенный кран КБ-405.1.  Машинист 6р.-1. Монтажник 5р.-1,4р.-1, 3р.-1, 2р.-1. Бетонщик 3р.-2.  Электросварщик 4р.-1. | Работу выполняют поточным методом. Гипсобетонные перегородки при монтаже временно закрепляют с помощью упоров, которые устанавливают с двух сторон перегородки и прибивают гвоздями. Затем производят расстроповку перегородки. | Смещение от осей ±10 мм. Отклонение от размеров в плане ±10 мм. Отклонение отметок опорных поверхностей -5 мм. |
| 14 | Монтаж перекрытий | Башенный кран КБ-405.1.  Машинист 6р.-1. Монтажник 4р.-1, 3р.-2, 2р.-1. Бетонщик 3р.-2.  Электросварщик 4р.-1. | Плиты укладываются на постель из готового раствора (с выверкой). | Смещение плит в плане ±5 мм разность отметок опорных поверхностей смежных плит 5 мм. |
| 15 | Установка лестничных маршей | Башенный кран КБ-405.1.  Машинист 6р.-1. Монтажник 4р.-1, 3р.-2, 2р.-1. Бетонщик 3р.-2. Электросварщик 4р.-1. | Предварительно устраивают постель из готового раствора. Устанавливают лестничные марши и площадки – подают краном и устанавливают с выверкой и заливкой швов раствором. | Смещение от оси относительно оси нижнего элемента ±10мм  Смещение по высоте ±5 мм. |
| 16 | Установка лестничных площадок | Башенный кран КБ-405.1.  Машинист 6р.-1. Монтажник 4р.-1, 3р.-2, 2р.-1. Бетонщик 3р.-2. Электросварщик 4р.-1. | Предварительно устраивают постель из готового раствора. Устанавливают лестничные марши и площадки – подают краном и устанавливают с выверкой и заливкой швов раствором. | Смещение от оси относительно оси нижнего элемента ±10мм  Смещение по высоте ±5 мм. |
| 17 | Монтаж вентиляционных блоков | Кран КБ-405.1.  машинист 6р.-1  монтажник 4р.-2; 3р.-1; 2р.-1  бетонщик 4р.-1  электросварщик 4р-1 | Монтируют вент-блоки через проемы смонтированного пере-крытия. Поданный к месту монтажа вент-блок принимается на уровне 30 см от перекрытия и ориентируется над проемом.  Когда вент-блок опущен, монтажник подходит и устанавливает его в проектное положение, подавая сигналы машинисту через монтажника, находящегося на вышераспо-ложенном перекрытии.  Установленный и выверенный вент-блок сверху в уровне перекрытия расклинивается клиньями. | Смещение от осей ±10 мм. Отклонение от размеров в плане ±10 мм. Отклонение отметок опорных поверхностей -5 мм. |
| 18 | Монтаж сантехнических кабин | Кран КБ-405.1.  машинист 6р.-1  монтажник 4р.-2; 3р.-1; 2р.-1  бетонщик 4р.-1  электросварщик 4р-1 | Укладывается на перекрытие гидроизоляционный материал в два слоя и устраивается вручную подстилающий слой из готового раствора; краном устанавливаются и выверяются сантехкабины; осуществляется подштопка швов раствором по периметру кабин. | Отклонение положения в плане ± 20 мм; отклонение опорных поверхностей – 5 мм. |
| 19 | Монтаж балконов | Кран КБ -405.1.  машинист 6р.-1  монтажник 4р.-2; 3р.-1; 2р.-1  бетонщик 4р.-2  электросварщик4р-1 | Устанавливаются временные стойки крепления плит, устраивается постель из раствора,краном устанавливаются и выверяются элементы, швы заделываются раствором, устраивают гидроизоляцию мест примыкания плит к стенам, устанавливают и выверяют с временным закреплением плиты заграждения, снимается временное закрепление. | Смещение граней ±20мм, отклонение по вертикали ±20мм, отклонение отметок опорных поверхностей ±5 мм. |
| 20 | Внутренняя отделка | Штукатур 4р.-2;3р.-2  Маляр 4р.-3 | Производится очистка поверхности стен и потолков. Швы оклеиваются стекловолокнистой сеткой и шпатлюются. После этого производится окраска поверхностей. Окраска производится в два этапа. На первом этапе производится грунтовка поверхности. На втором этапе производится окраска за два раза. | Молярные составы следует готовить централизованно. Запрещается использовать в качестве растворителя бензин. Рабочие должны иметь респираторы, защитные очки, безвредные моющие средства.  При приемке работ обращается внимание на однотонность окраски, отсутствие подтеков, пятен, следов кисти и т.п. |
| 21 | Кровля | Кровельщик 5р.-1; 4р.-1; 2р.-2  Установка ПКУ-35-1 | Перемотка рулонов, подача материалов краном и установкой ПКУ-35м-1, оклейка воронок; наклейка рулонных материалов; устройство бронирующего слоя. | Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.  Во время перерывов в работе технологические приспособления, инструмент и материалы должны быть закреплены или убраны с крыши. |
| 22 | Устройство полов | Облицовщик 4р.-1; 3р.-1; 4-2. | Вынимается сердечник из свернутого в рулон ковра и раскатывается с прирезкой к выступающим частям стен и перегородок; затем устанавливаются плинтуса с креплением их к стенам и перегородкам. | Необходимо плотно подгонять стыки. Ковёр не должен иметь пучений. Плинтуса должны быть плотно и прочно прикреплены. |
| 23 | Установка дверей, окон | Столяр 4р.-2 | Установка дверных коробок, заделка щелей конопаткой, установка фурнитуры и т.д. | Контролируется правильность установки конструкций отвесом. Обеспечение нормальной эксплуатации. |
| 24 | Устройство отопления | Слесарь-сантехник  5р.-3 | Устройство трубопроводов, установка отопительных приборов, монтаж теплового узла, проверка и опрессовка системы отопления | Система должна выдерживать давление 1,5 раз больше рабочего. Недопустимы подтекания. |
| 25 | Устройство горячего водоснабжения | Слесарь-сантехник  5р.-1; 3р.-1. | Монтаж трубопровода, установка запорной и пр. арматуры, проверка и опрессовка системы водоснабжения. | Контролируется правильность установки и устройства трубопроводов. Система должна выдерживать давление 1,5 раз больше рабочего. Недопустимы подтекания. |
| 26 | Устройство холодного водоснабжения | Слесарь-сантехник  5р.-1; 3р.-1. | Монтаж трубопровода, установка запорной и пр. арматуры, проверка и опрессовка системы водоснабжения. | Контролируется правильность установки и устройства трубопроводов. Система должна выдерживать давление 1,5 раз больше рабочего. Недопустимы подтекания. |
| 27 | Устройство канализации | Слесарь-сантехник  5р.-1; 3р.-1. | Монтаж внутреннего водостока, отводной канализационной линии со сборкой в общей отводной линии, соединение с внешними сетями, проверка системы. | Контролируется правильность установки. |
| 28 | Устройство водостока | Слесарь-сантехник  5р.-1; 3р.-1. | Монтаж внутреннего водостока, отводной канализационной линии со сборкой в общей отводной линии, соединение с внешними сетями, проверка системы. | Контролируется правильность установки. |
| 29 | Устройство наружных сетей водопровода | Экскаватор  ТЭ-ЗМ. Автокран К-161.  Трубоукладчик  5р.-1;4р.-1;3р-1;2р-2. Машинист 6р.-1 | Укладка трубопровода с обеспечением изоляции стыков (чеканка стыка цементным раствором). Установка узла задвижки, бетонирование основания узла задвижки, установка ж/б прямоугольной камеры, проверка и испытание систем. | Контролируется правильность устройства сетей. Отклонение отметок по высоте –10 мм, ±10мм по оси. Отклонение уклона от проекта ±2мм |
| 30 | Устройство наружных сетей канализации | Экскаватор  ТЭ-ЗМ. Автокран К-161.  Трубоукладчик  5р.-1;4р.-1;3р-1;2р-2. Машинист 6р.-1 | Укладка трубопровода с обеспечением изоляции стыков (чеканка стыка цементным раствором). Установка узла задвижки, бетонирование основания узла задвижки, установка ж/б прямоугольной камеры, проверка и испытание систем. | Контролируется правильность устройства сетей. Отклонение отметок по высоте –10 мм, ±10мм по оси. Отклонение уклона от проекта ±2мм |
| 31 | Монтаж линий электропередач | Экскаватор  ТЭ-ЗМ. Автокран К-161.  Машинист 6р.-1  Электролинейщик  6р.-1; 4р.-1;2р.-2 | Прокладка линий электропередач, монтаж распределительного оборудования, соединение элементов электросети, испытание. | Обеспечение безопасности и необходимых рабочих параметров. |
| 32 | Монтаж сетей связи | Экскаватор  ТЭ-ЗМ. Автокран К-161.  Машинист 6р.-1. Электромонтажник 5р.-1; 3р.-1 | Прокладка низковольтных и контрольных кабелей в трубах. Монтаж коммуникационных систем, испытание систем. | Обеспечение требуемых параметров. |
| 33 | Устройство теплосетей | Экскаватор  ТЭ-ЗМ. Кран К-161.  Машинист 5р-1. Монтаж-  ник 4р.-2. Электро-  сварщик 4р-4 | Выполняется в порядке, предусмотренном проектом. | Контролируется правильность установки сетей. |
| 34 | Благоустройство | Рабочие «зеленого» строительства 3р.-1; 2р.-1. Рабочие 2р.-4. | Устройство и установка элементов благоустройства, устройство цветников и газонов, уборка мусора. | Соответствие санитарно-гигиеническим параметрам и архитектурно-эстетическим требования. |

1. **Структура (топология) строительно-монтажных работ – СМР (номенклатура, объемы, трудоемкость и машино-емкость, состав исполнителей).**

**Ведомость подсчета объемов работ.**

Таблица 4.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **п/п** | **Наименование работ** | **Ед. изм.** | **Объем работ** | | **Максимальная масса грузового элемента, т** |
| **На захватку** | **На объект** |
| 1 | Вертикальная планировка | м2 |  | 2850 |  |
| 2 | Земляные работы | м3 |  | 3480 |  |
| 3 | Устройство дренажа | м. пог. |  | 170 |  |
| 4 | Монтаж фундаментов | м3 |  | 204 |  |
| 5 | Монтаж наружных стен подвала | шт. |  | 26 | 6,98 |
| 6 | Монтаж внутренних стен подвала | шт. |  | 50 | 7,2 |
| 7 | Монтаж плит перекрытия подвала | шт. |  | 38 | 7,51 |
| 8 | Установка лестничных маршей | шт. |  | 2 | 1,15 |
| 9 | Установка элементов входов | шт. |  | 2 |  |
| 10 | Устройство полов подвала | м2 |  | 741,66 |  |
| 11 | Устройство наружных стен | шт. | 30 | 180 | 6,98 |
| 12 | Устройство внутренних стен | шт. | 50 | 300 | 7,2 |
| 13 | Установка перегородок | шт. | 8 | 48 | 0,73 |
| 14 | Монтаж плит перекрытия | шт. | 38,6 | 232 | 7,51 |
| 15 | Монтаж лестничных маршей | шт. | 4 | 24 | 1,15 |
| 16 | Установка лестничных площадок | шт. | 4 | 24 | 1,43 |
| 17 | Монтаж вентиляционных блоков | шт. | 18 | 108 | 3,5 |
| 18 | Монтаж сантех. кабин | шт. | 8 | 48 | 2,9 |
| 19 | Монтаж балконов | шт. | 15 | 90 | 1,99 |
| 20 | Внутренняя отделка | м2 | 2631,1 | 15786,6 |  |
| 21 | Устройство кровли | м2 | 123,6 | 741,66 |  |
| 22 | Устройство полов | м2 | 690,6 | 4143,6 |  |
| 23 | Установка дверей, окон | м2 | 150,4 | 902,4 |  |
| 24 | Устройство отопительной системы | м пог. | 133,3 | 800 |  |
| 25 | Устройство системы горячего водоснабжения | м пог. | 53,3 | 320 |  |
| 26 | Устройство системы холодного водоснабжения | м пог. | 63,3 | 380 |  |
| 27 | Устройство канализационной системы | м пог. | 46,6 | 280 |  |
| 28 | Устройство водостоков | м пог. |  | 90 |  |
| 29 | Устройство наружных сетей водопровода | м пог. |  | 24 |  |
| 30 | Устройство наружных сетей канализации | м пог. |  | 65 |  |
| 31 | Устройство линий электропередачи | м пог. |  | 180 |  |
| 32 | Устройство сетей связи | м пог. |  | 465 |  |
| 33 | Устройство теплосетей | м пог. |  | 220 |  |
| 34 | Благоустройство | м2 |  | 23156,6 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Спецификация сборных элементов** | | | | | |
|  |  |  |  |  | Таблица 4.2. |
| **Наименование элементов** | **Эскиз или ссылка на каталожный шифр** | **Объем бетона в одном элементе, м3** | **Масса элемента, т** | **Количество на все здание, шт.** | **Максимальная масса грузового элемента, т** |
| Панели | H1 | 6,38 | 5,61 | 24 | 6,98 |
| наружных | H2 | 2,83 | 2,6 | 36 |
| стен | H3 | 5,29 | 4,05 | 12 |
|  | H4 | 2,77 | 2,5 | 12 |
|  | H5 | 6,9 | 6,02 | 24 |
|  | H6 | 6,33 | 6,11 | 12 |
|  | H7 | 5,79 | 6,98 | 12 |
|  | H8 | 2,1 | 2,43 | 24 |
|  | H9 | 1,26 | 2,35 | 24 |
| Панели | В1 | 3,18 | 6,83 | 48 | 7,2 |
| внутренних стен | В2 | 2,89 | 7,2 | 84 |
|  | В3 | 2,18 | 5,5 | 12 |
|  | В4 | 2,89 | 5,48 | 12 |
|  | В5 | 2,38 | 5,35 | 24 |
|  | В6 | 1,17 | 2,95 | 66 |
|  | В7 | 1,1 | 2,77 | 6 |
|  | В8 | 0,69 | 1,75 | 24 |
|  | В9 | 0,6 | 0,81 | 24 |
| Элементы лестничной клетки (площадки ЛП, стены ЛВ, марши ЛМ) | ЛП1 | 0,96 | 1,43 | 24 | 3,24 |
| ЛВ1 | 1,96 | 4,1 | 24 |
| ЛВ2 | 1,98 | 4,43 | 12 |
| ЛМ1 | 3,24 | 1,15 | 24 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Перегородки | ПБ1 | 0,11 | 0,37 | 24 | 0,73 |
| ПГ1 | 0,27 | 0,73 | 24 |
| Плиты перекрытия (П) и покрытия (ПП) | П1 | 2,99 | 7,2 | 40 | 7,5 |
| П2 | 2,62 | 6,15 | 20 |
| П3 | 3,42 | 7,5 | 40 |
| П4 | 2,12 | 5,2 | 40 |
| П5 | 1,13 | 2,82 | 20 |
| П6 | 2,22 | 5 | 10 |
| П7 | 1,27 | 2,65 | 20 |
| ПП1 | 6,85 | 7,2 | 8 |
| ПП2 | 5,98 | 6,15 | 4 |
| ПП3 | 7,81 | 7,5 | 8 |
| ПП4 | 4,86 | 5,2 | 12 |
| ПП5 | 2,57 | 2,82 | 4 |
| ПП6 | 3,56 | 5 | 2 |
| ПП7 | 2,04 | 2,65 | 4 |
| Вент- блоки | БВ1 | 1,15 | 1,13 | 48 | 3,5 |
| БВ2 | 0,71 | 0,83 | 48 |
| БВ3 | 2,98 | 3,5 | 12 |
|  |  |  |  |
| Сантех- кабины | УК1 | 12,6 | 2,9 | 48 | 2,9 |
| Балконы | Б | 0,16 | 0,38 | 48 | 1,99 |
| Б1 | 2,4 | 1,85 | 36 |
| Б2 | 2,32 | 1,99 | 6 |

**ВЕДОМОСТЬ**

Для обеспечения решений календарного графика составляем ведомость подсчёта трудоёмкости и машиноёмкости работ, а также потребности в конструкциях, изделиях, полуфабрикатах и основных строительных материалах (таблица 4.3.). Номенклатура работ затраты труда приняты по [19]. Основной механизм при монтаже сборных ж/б конструкций – Башенный кран КБ-405.1. принят согласно [17]. Состав звеньев принял согласно [10].

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ВЕДОМОСТЬ** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **подсчет трудоемкости и машиноемкости работ, а также потребности в конструкциях, изделиях, полуфабрикатах и основных строительных материалах** | | | | | | | | | | | | | | | |
|
| Таблица 4.3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| **п/п** | **Наименование** | **Ед. изм.** | **Кол-во** | **Норма на единицу измерения** | | **Общая потребность** | | **Наименование машин** | **Состав звена рабочих по профессиям** | **& Енир** | **Потребность в конструкциях, изделиях, полуфабрикатах и основных строительных материалах** | | | | |
| **чел.-дн.** | **маш.-смены** | **Затраты труда в чел.-днях** | **Работы машин в машино-сменах** | **Наименование материалов** | **Ед. изм.** | **Норма на единицу объема работ** | **Кол-во на весь объем работ** | **Ссылка на нормативный источник** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** |
|  | **Подземная часть** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **1** | Вертикальная планировка | м2 | 2850 | 0,057 | 0,009 | 162,5 | 25,7 | Бульдозер Д3-35А | Маш. 6-1 | §Е 2-1-37 | - | - | - | - |  |
| **2** | Устройство наружных сетей водопровода | м пог. | 35 | 0,57 | 0,09 | 20,0 | 3,2 | Экскаватор ЭО-4125. Автокран К-161. | Маш. 6-1 Трубоукладчик  5-1; 4-1; 3-1;2-2. | §Е9-2 | трубы | м | 1 | 32 |  |
| **3** | Устройство наружных сетей канализации | м пог. | 85 | 1,82 | 0,3 | 154,7 | 25,5 | Экскаватор ЭО-4125. Автокран К-161. | Маш. 6-1 Трубоукладчик  5-1; 4-1; 3-1;2-2. | §Е9-2 | трубы | м | 1 | 90 |  |
| **4** | Монтаж линий электропередачи | м пог. | 210 | 0,24 | 0,04 | 50,4 | 8,4 | ЭкскаваторЭО-4125. Автокран К-161. | Электролинейщик6-1; 4-1; 2-2 | §Е23 | кабель | м | 1 | 230 |  |
| **5** | Монтаж сетей связи | м пог. | 390 | 0,198 | 0,033 | 77,2 | 12,9 | Экскаватор ЭО-4125. Автокран К-161. | Маш. 6-1. Электромонтажник 5-1; 3-1 | §Е 23-1 | кабель | м | 1 | 420 |  |
| **6** | Устройство теплосетей | м пог. | 270 | 0,198 | 0,033 | 53,5 | 8,9 | Экскаватор ЭО-4125. Автокран К-161. | Маш. 6-1. Электромонтажник 5-1; 3-1 | §Е 9-2 | трубы | м | 1 | 290 |  |
| **7** | Земляные работы | м3 | 3850 | 0,018 | 0,006 | 69,3 | 23,1 | бульдозер ДЗ-35А, экскаватор ТЭ-3М, автосамосвал, Каток ДУ-16Г. | Маш. экс. 6-1. Маш. бульд. 6-1.  Землекоп 3-3 | §Е 2-1-2. | - | - | - | - |  |
| **8** | Устройство дренажа | м пог | 160 | 1,13 | 0,19 | 180,8 | 30,4 | экскаватор ТЭ-ЗМ | маш.6 -1 зем. 3р-8. | §Е 2-1-9 | Трубы дренажные, гравий, песок | м м3 м3 | 0,99 0,25 0,48 | 168,3 42,5 81,6 |  |
| **9** | Монтаж фундаментов | м3 | 204 | 0,63 | 0,21 | 128,5 | 42,8 | Башенный кран КБ-405.1 | Маш. 6-1.Монтажник 4-1; 3-1; 2-1. Землекоп 3-1.Бетонщик 3-2. | §Е 4-1-1 | Сборные элементы, песок | м3 | 0,011 | 2,244 |  |
| **10** | Установка наружных стен подвала | шт. | 26 | 1,2 | 0,3 | 31,2 | 7,8 | Башенный кран КБ-405.1 | Маш. 6-1.Монтажник 5-1; 4-1; 3-1; 2-1. Бетонщик 3-2. Электросварщик 4-1. | §Е 4-1-8 | Стеновые панели, раствор | штм3 | 10,024 | 38 0,912 |  |
| **11** | Установка внутренних стен подвала | шт. | 70 | 1,2 | 0,3 | 84,0 | 21,0 | Башенный кран КБ-405.1 | Маш. 6-1.Монтажник 5-1; 4-1; 3-1; 2-1. Бетонщик 3-2.  Электросварщик  4-1. | §Е 4-1-8 | Стеновые панели, раствор | шт м3 | 1 0,024 | 70 1,68 |  |
| **12** | Монтаж плит перекрытия подвала | шт. | 46 | 0,72 | 0,18 | 33,1 | 8,3 | Башенный кран КБ-405.1 | Маш. 6-1.Монтажник 4-1; 3-2; 2-1. Бетонщик 3-2.  Электросварщик  4-1. | §Е 4-4-7 | Плиты перекрытия, раствор | шт м3 | 1 0,1 | 46 3,8 |  |
| **13** | Установка лестничных маршей | шт. | 2 | 1,7 | 0,42 | 3,4 | 0,8 | Башенный кран КБ-405.1 | Маш. 6-1. Монтажник 4-1; 3-1; 2-1. Бетонщик 3-2. Электросварщик 4-1. | §Е 4-1-10 | лестничные марши, раствор | шт м3 | 1 0,03 | 2 0,06 |  |
| **14** | Установка элементов входов | шт. | 2 | 1,88 | 0,31 | 22,56 | 3,72 | Башенный кран КБ-405.1 | Маш. 6-1.Монтажник 4-1; 3-1; 2-1.Бетонщик 3-2. Электросварщик 4-1. | §Е 4-1-11 | Сборные эл., раствор | шт м3 | 1 0,2 | 12 4,6 |  |
| **15** | Устройство полов подвала | м2 | 741,66 | 0,012 | - | 8,9 | - | Башенный кран КБ-405.1 | Бетонщик 4р.-1; 3р.-1; 2р.-1. | §Е19-32 | раствор | м3 | 0,2 | 151,48 |  |
| **16** | Устройство наружных стен | шт. | 180 | 1,2 | 0,3 | 216,0 | 54,0 | Башенный кран КБ-405.1 | Маш. 6-1.Монтажник 5-1; 4-1; 3-1; 2-1. Бетонщик 3-2.  Электросварщик  4-1. | §Е 4-1-8 | Стеновые панели, раствор | шт м3 | 1 0,024 | 300 7,2 |  |
| **17** | Устройство внутренних стен | шт. | 300 | 1,2 | 0,3 | 360,0 | 90,0 | Башенный кран КБ-405.1 | Маш. 6-1.Монтажник 5-1; 4-1; 3-1; 2-1. Бетонщик 3-2.  Электросварщик  4-1. | §Е 4-1-8 | Стеновые панели, раствор | шт м3 | 1 0,024 | 500 12,0 |  |
| **18** | Установка перегородок | шт. | 48 | 0,8 | 0,2 | 38,4 | 9,6 | Башенный кран КБ-405.1 | Маш. 6-1.Монтажник 5-1; 4-1; 3-1; 2-1. Бетонщик 3-2.  Электросварщик  4-1. | §Е 4-1-8 | Стеновые панели, раствор | шт м3 | 1 0,03 | 80 2,4 |  |
| **19** | Монтаж плит перекрытия | шт. | 232 | 0,72 | 0,18 | 167,0 | 41,8 | Башенный кран КБ-405.1 | Маш. 6-1.Монтажник 4-1; 3-2; 2-1. Бетонщик 3-2. Электросварщик 4-1. | §Е 4-4-7 | Плиты перекрытия, раствор | штм3 | 10,1 | 342 34,2 |  |
| **20** | Монтаж лестничных маршей | шт. | 24 | 1,7 | 0,42 | 40,8 | 10,1 | Башенный кран КБ-405.1 | Маш. 6-1. Монтажник 4-1; 3-1; 2-1. Бетонщик 3-2. Электросварщик 4-1. | Е 4-1-10 | лестничные марши, раствор | шт м3 | 1 0,03 | 40 1,2 |  |
| **21** | Установка лестничных площадок | шт. | 24 | 1,4 | 0,55 | 33,6 | 13,2 | Башенный кран КБ-405.1 | Маш. 6-1. Монтажник 4-1; 3-1; 2-1. Бетонщик 3-2. Электросварщик 4-1. | Е 4-1-10 | лестничные площадки, раствор | шт м3 | 1 0,89 | 80 81,2 |  |
| **22** | Установка вентиляционных блоков | шт. | 108 | 2 | 0,5 | 216,0 | 54,0 | Башенный кран КБ-405.1 | Маш. 6-1. Монтажник 4-1; 3-1; 2-1. Бетонщик 3-2. Электросварщик 4-1. | Е 4-1-10 | лестничные площадки, раствор | шт м3 | 1 0,89 | 180 160,2 |  |
| **23** | Монтаж сантех. кабин | шт. | 48 | 2 | 0,5 | 96,0 | 24,0 | Башенный кран КБ-405.1 | Маш. 6-1. Монтажник 4-1; 3-1; 2-1. Бетонщик 3-2. Электросварщик 4-1. | Е 4-1-18 | сборные железобетонные элементы | шт м3 | 1 0,5 | 48 24 |  |
| **24** | Монтаж балконов | шт. | 90 | 2 | 0,5 | 180,0 | 45,0 | Башенный кран КБ-405.1 | Маш. 6-1.Монтажник 4-1; 3-1; 2-1.Бетонщик 3-2. Электросварщик 4-1. | Е 4-1-12 | сборные железобетонные элементы | штм3 | 10,007 | 150 1,05 |  |
| **25** | Установка лестничных ограждений | м пог. | 60 | 0,37 | - | 22,2 | - |  | Электросварщик 4-1. | Е 4-1-11 | металические решетки | м | 1,1 | 66 |  |
| **26** | Штукатурные работы | м2 | 14376 | 0,06 | 0,0004 | 864,0 | 6,0 |  | штукатуры 8 | §Е 19-13 | раствор | м3 м3 | 0,008 0,006 0,081 | 49,056 36,792 496,6 |  |
| **27** | Малярные работы | м2 | 4200 | 0,12 | 0,0007 | 504,0 | 0,4 |  |  | §Е 19-13 | обои; плитка; линолеум | м3 м3 | 0,004 0,056 0,093 | 61,056 45,792 562,7 |  |
| **28** | Установка дверей, окон | м2 | 902,4 | 0,8 | - | 721,9 |  | - | Плотник 4-1; 2-1 | §Е 6-13 | Стеновые панели, раствор | м2 | 1 | 1632 |  |
| **29** | Устройство кровли | м2 | 741,66 | 0,21 | - | 155,7 |  | - | Кровельщик 5р.-1; 4р.-1; 2р.-2 |  | Установка ПКУ-35-1 | м2 м2 т | 1,15 3,3 0,009 | 871,1 2499,55 6,8 |  |
| **30** | Устройство отопительной системы | м пог. | 800 | 0,04 | - | 32,0 |  |  | Слесарь-сантехник 5-3 | §Е9-1 | Трубы, отоп. арматура | м | 1,1 | 1210 |  |
| **31** | Устройство системы холодного водоснабжения | м пог. | 380 | 0,13 | - | 49,4 |  |  | Слесарь-сантехник 5-1; 3-1. | §Е9-1 | Трубы металлические | м | 1,1 | 462 |  |
| **32** | Устройство системы горячего водоснабжения | м пог. | 320 | 0,77 | - | 246,4 |  |  | Слесарь-сантехник 5-1; 3-1. | §Е9-1 | Трубы металлические | м | 1,1 | 462 |  |
| **33** | Устройство канализационной системы | м пог. | 280 | 0,57 | - | 159,6 |  |  | Слесарь-сантехник5-1; 3-1. | §Е9-1 | Трубы чугунные | м | 1,1 | 352 |  |
| **34** | Устройство водостоков | м пог. | 90 | 0,19 | - | 17,1 |  | - | Слесарь-сантехник 5-1; 3-1. | §Е9-1 | Трубы чугунные | м | 1,1 | 140 |  |
| **35** | Устройство внутренних электросетей | м пог. | 300 | 0,19 | - | 57,0 |  | - | Слесарь-сантехник 5-1; 3-1. | §Е9-1 | Трубы чугунные | м | 1,1 | 374 |  |
| **36** | Благоустройство | м2 | 23156,6 | 0,034 | - | 787,3 |  | - | Раб. зел. стр-ва 3р.-1; 2р.-1 раб. 2р.-4. | §Е 18-24-§E 18-26 |  |  |  |  |  |
|  | ИТОГО: |  |  |  |  | 6495,0 | 626,4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 5. Календарное планирование.

## 5.1. Обоснование принятых этапов возведения объекта, и последовательность технологических комплексов работ.

В курсовом проекте принята поточная схема организации строительства, так как проектируемое здание имеет типовую схему этажа, которая выделяет 12 захваток. Работы выполняются бригадами (звеньями) постоянного состава с определенными ритмами, обеспечивающими поточную организацию строительства объекта в целом. Все ресурсы используются постоянно и непрерывно.

Для организации поточного производства предусмотрено: выявление участков работ, близких между собой по технологии возведения; расчленение процесса возведения здания на отдельные работы; установлена целесообразная последовательность выполнения работ, соединение взаимосвязанных работ в общий совокупный процесс и их синхронизацию.

Технологическая последовательность работ:

- возведение надземной части здания, которая состоит из частных потоков: установка наружных и внутренних стеновых панелей, монтаж сан.тех. кабин, монтаж лестничных маршей и площадок, монтаж плит перекрытий, заливка швов и гидроизоляция стыков. Все работы ведутся бригадой в составе 10 человек в две смены.

– внутренние общестроительные работы, они выполняются бригадой из 13 человек в одну смены. В него вошли такие работы, как подготовка паркетных планок, установка дверей и окон, установка лестничных ограждений, заранее собранных с креплением сваркой. Этот поток начинается только после того, как на предыдущем потоке не закончат пятую захватку. Такие меры техники безопасности были приняты для того, чтобы не подвергать опасности бригаду рабочих выполняющие работу на нижележащих фронтах. [11]

- первый этап санитарно – технических и электромонтажных работ. Выполняется в одну смену, количество рабочих- 6 человек. На этой стадии осуществляется ввод и разводка инженерных коммуникаций.

- штукатурные работы. Работы ведутся специализированной бригадой в составе 8 человек в одну смену.

– второй этап санитарно – технических и электромонтажных работ: устройство отопления, устройство холодного и горячего водоснабжения, канализация и т.д. Работы т ведутся в одну смену в количестве 4 человек.

- малярные работы. Известковая окраска водными составами, оклейка стен обоями, устройство паркетных полов. Выполняется в одну смену, бригадой из 6 человек.

Устройство кровли выполняется после окончания возведения коробки здания.

Подземная часть не вошла в поток, работы выполняются в две смены.

Характеристика матричной модели:

Поток объектный; разноритмичный; кратковременный; поточнозахватный; с неустановившийся интенсивностью; моделируемой на агрегированной матрице; с критическим путем; с корректировкой по времени и трудовым ресурсам.

Для рассматриваемого потока применяется, относительно не сложный и эффективный метод моделирования, метод матричного алгоритма, сущность которого заключается в составление матрицы и календарного графика.

Для расчета продолжительности работ объектного потока составляется таблица 5.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Структура и расчет продолжительности работ объектного потока | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Таблица 5.1. |
| **Специализированные потоки** | **Планируемые затраты труда** | | **Бригада** | | **Машины** | | **Сменность** | **Продолжительность работ в днях** | **Частные потоки в составе специализированных** |
| **Чел-дн.** | **Маш-см.** | **Профессии** | **Кол-во рабочих** | **Наименование** | **Количество** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **Вне потока** | | | | | | | | | |
| 1. Возведение подземной части | 1120 | 223 | Машинист 6р.-1 Монтажники 4; Бетонщики 3; Электромонтажники 2; Землекопы 8; Трубоукладчики 5; Электролинейщики 4; Электросварщик 1 | 29 | Бульдозер ДЗ-35А; Экскаватор ТЭ-ЗМ; Автосамосвал; Каток ДУ-16Г; Автокран К-161; Башенный кран КБ-405.1.; Сварочный трансформатор ТС-500 | 7 | 2 | 40 | Вертикальная планировка ; Устройство наружных сетей водопровода; Устройство наружных сетей канализации ; Монтаж линий электропередачи; Монтаж сетей связи ;  Устройство теплосетей;  Земляные работы ;  Устройство дренажа ;  Монтаж фундаментов; Установка наружных стен подвала ; Установка внутренних стен подвала; Монтаж плит перекрытия подвала; Установка лестничных маршей; Установка элементов входов; Устройство полов подвала; |
| **В потоке** | | | | | | | | | |
| 2. Возведение надземной части | 1680 | 342 | Машинист 6р.-1 Монтажники 8; Бетонщики 2; ; Такелажник 2; Электросварщик 1; Арматурщики 2 | 21 | Башенный кран КБ-405.1.; Сварочный трансформатор ТС-500 | 2 | 2 | 84 | Устройство наружных стен; Устройство внутренних стен; Установка перегородок;  Монтаж плит перекрытия ;  Монтаж лестничных маршей; Установка лестничных площадок ; Установка вентиляционных блоков; Монтаж сантех. кабин;  Монтаж балконов; |
| 3. Внутренние общестроительные работы | 1092 | 55 | Машинист 6р.-1 Монтажники 4; Бетонщики 1; Такелажник 1; Электросварщик 1; Плотники 4; Стекольщики 2. | 14 | Башенный кран КБ-405.1.; Сварочный трансформатор ТС-500 | 2 | 1 | 84 | Устройство перегородок; Установка лестничных ограждений; Остекление окон и балконных дверей |
| 4. Первый этап сантехнических и элнктромонтажных работ | 648 | - | Машинист 1; электролинейщик 2; слесарь-сантехник 3, электросварщик 1 | 7 | Башенный кран КБ-405.1.; Подъемники мачтовые строительные 0,5 т; Сварочный трансформатор ТС-500 | 3 | 1 | 108 | Ввод и разводка инженерных коммуникаций, скрытых, монтируемых в коробках и каналах. |
| 5. Штукатурные работы | 864 | 6 | Штукатуры 8 | 8 | Подъемники мачтовые строительные 0,5 т; | 1 | 1 | 108 | Сплошное выравнивание бетонных поверхностей (однослойная штукатурка) раствором : потолков; Сплошное выравнивание бетонных поверхностей (однослойная штукатурка) раствором: стен |
| 6. Второй этап сантехнических и электромонтажных работ | 432 | - | слесарь-сантехник 3, электросварщик 1 | 4 | Подъемники мачтовые строительные 0,5 т; Сварочный трансформатор ТС-500 | 2 | 1 | 108 | Устройство отопительной системы ; Устройство системы холодного водоснабжения; Устройство системы горячего водоснабжения; Устройство канализационной системы; Устройство водостоков; Устройство внутренних электросетей; |
| 7. Малярные работы | 504 | 0,36 | Маляры 4 Облицовщики 2 | 6 | Автомобильные бортовые грузоподъемностью до 5 т; Подъемники мачтовые строительные 0,5 т; | 2 | 1 | 84 | Известковая окраска водными составами внутри помещений: по бетону; Оклейка обоями стен по штукатурке: простыми и средней плотности; Оклейка стен моющими обоями: на бумажной основе по штукатурке; Облицовка по бетонной поверхности керамическими отдельными плитками: на цементном ратворе; Устройство покрытий из линолеума на клее: Бустилат |
| **Вне потока** | | | | | | | | | |
| 8.Устройство кровли | 155 |  | Кровельщики 12 | 12 | - | - | 1 | 13 | Установка ПКУ-35-1 |

5.2. Моделирование и выбор вариантов*.*

Матрица составляется на основании таблицы « Структура и расчет продолжительности работ объектного потока» (см. таблицу 5.1. )

Матрица формируется на основании сроков, полученных в результате анализа трудоемкости работ на каждом фронте, в зависимости от сложности возведения и от объемов работ.

Выделенные фронты работ и специализированные потоки представляются в виде исходной матрицы. Работы, ведущиеся вне потока, в матрицу не включаются.

Для расчетов параметров рассматриваются три возможных варианта:

1. с непрерывной работы бригад;
2. с непрерывным освоением фронтов;
3. с критическим путем, выявленным в процессе увязки ресурсных и фронтальных связей.

Второй вариант с непрерывным освоением фронтов не приемлем, так как мы сдаем объект в целом, а не по этажам.

Предпочтение отдается варианту с наименьшей продолжительностью работ.

Сроки получились одинаковыми, что с непрерывной работы бригад 175 дней и с критическим путем, выявленным в процессе увязки ресурсных и фронтальных связей тоже 175 дней.

Моделирование на матрице при непрерывной работе бригад.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **i** | Возв. Надз. Части | | | внутр. Общес. Работы | | | 1-й этап | | | штукат. Работы | | | 2-й этап | | | маля. Работы | | |
|  |
| **j** |
| 1 захв. | 0 |  |  | 35 |  |  | 42 |  |  | 51 |  |  | 60 |  |  | 84 |  |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  |  | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  | х15 | 7 |  |
| 1эт. |  |  | 7 |  |  | 42 |  |  | 51 |  |  | 60 |  |  | 69 |  |  | 91 |
| 2 захв. | 7 |  |  | 42 |  |  | 51 |  |  | 60 |  |  | 69 |  |  | 98 |  |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  | х2 | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  | х20 | 7 |  |
| 1 эт. |  |  | 14 |  |  | 49 |  |  | 60 |  |  | 69 |  |  | 78 |  |  | 105 |
| 3 захв. | 14 |  |  | 49 |  |  | 60 |  |  | 69 |  |  | 78 |  |  | 105 |  |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  | х4 | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  | х18 | 7 |  |
| 2 эт. |  |  | 21 |  |  | 56 |  |  | 69 |  |  | 78 |  |  | 87 |  |  | 112 |
| 4 захв. | 21 |  |  | 56 |  |  | 69 |  |  | 78 |  |  | 87 |  |  | 112 |  |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  | х6 | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  | х16 | 7 |  |
| 2 эт. |  |  | 28 |  |  | 63 |  |  | 78 |  |  | 87 |  |  | 96 |  |  | 119 |
| 5 захв. | 28 |  |  | 63 |  |  | 78 |  |  | 87 |  |  | 96 |  |  | 119 |  |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  | х8 | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  | х14 | 7 |  |
| 3 эт. |  |  | 35 |  |  | 70 |  |  | 87 |  |  | 96 |  |  | 105 |  |  | 126 |
| 6 захв. | 35 |  |  | 70 |  |  | 87 |  |  | 96 |  |  | 105 |  |  | 126 |  |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  | х10 | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  | х12 | 7 |  |
| 3 эт. |  |  | 42 |  |  | 77 |  |  | 96 |  |  | 105 |  |  | 114 |  |  | 133 |
| 7 захв. | 42 |  |  | 77 |  |  | 96 |  |  | 105 |  |  | 114 |  |  | 133 |  |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  | х12 | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  | х10 | 7 |  |
| 4 эт. |  |  | 49 |  |  | 84 |  |  | 105 |  |  | 114 |  |  | 123 |  |  | 140 |
| 8 захв. | 49 |  |  | 84 |  |  | 105 |  |  | 114 |  |  | 123 |  |  | 140 |  |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  | х14 | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  | х8 | 7 |  |
| 4 эт. |  |  | 56 |  |  | 91 |  |  | 114 |  |  | 123 |  |  | 132 |  |  | 147 |
| 9 захв. | 56 |  |  | 91 |  |  | 114 |  |  | 123 |  |  | 132 |  |  | 147 |  |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  | х16 | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  | х6 | 7 |  |
| 5 эт. |  |  | 63 |  |  | 98 |  |  | 123 |  |  | 132 |  |  | 141 |  |  | 154 |
| 10 захв. | 63 |  |  | 98 |  |  | 123 |  |  | 132 |  |  | 141 |  |  | 154 |  |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  | х18 | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  | х4 | 7 |  |
| 5 эт. |  |  | 70 |  |  | 105 |  |  | 132 |  |  | 141 |  |  | 150 |  |  | 161 |
| 11 захв. | 70 |  |  | 105 |  |  | 132 |  |  | 141 |  |  | 150 |  |  | 161 |  |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  | х20 | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  | х2 | 7 |  |
| 6 эт. |  |  | 77 |  |  | 112 |  |  | 141 |  |  | 150 |  |  | 159 |  |  | 168 |
| 12 захв. | 77 |  |  | 112 |  |  | 141 |  |  | 150 |  |  | 159 |  |  | 168 |  |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  | х22 | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  |  | 7 |  |
| 6 эт. |  |  | 84 |  |  | 119 |  |  | 150 |  |  | 159 |  |  | 168 |  |  | 175 |

Моделирование на матрице потока с критическим путем.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **i** | Возв. Надз. Части | | | внутр. Общес. Работы | | | 1-й этап | | | штукат. Работы | | | 2-й этап | | | маля. Работы | | |
|  |
| **j** |
| 1 захв. | 0 |  |  | 35 |  |  | 42 |  |  | 51 |  |  | 60 |  |  | 69 |  |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  |  | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  |  | 7 |  |
| 1эт. |  |  | 7 |  |  | 42 |  |  | 51 |  |  | 60 |  |  | 69 |  |  | 78 |
| 2 захв. | 7 |  |  | 42 |  |  | 51 |  |  | 60 |  |  | 69 |  |  | 78 |  |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  | х2 | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  |  | 7 |  |
| 1 эт. |  |  | 14 |  |  | 49 |  |  | 60 |  |  | 69 |  |  | 78 |  |  | 85 |
| 3 захв. | 14 |  |  | 49 |  |  | 60 |  |  | 69 |  |  | 78 |  |  | 87 | х2 |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  | х4 | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  |  | 7 |  |
| 2 эт. |  |  | 21 |  |  | 56 |  |  | 69 |  |  | 78 |  |  | 87 |  |  | 94 |
| 4 захв. | 21 |  |  | 56 |  |  | 69 |  |  | 78 |  |  | 87 |  |  | 96 | х2 |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  | х6 | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  |  | 7 |  |
| 2 эт. |  |  | 28 |  |  | 63 |  |  | 78 |  |  | 87 |  |  | 96 |  |  | 103 |
| 5 захв. | 28 |  |  | 63 |  |  | 78 |  |  | 87 |  |  | 96 |  |  | 105 | х2 |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  | х8 | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  |  | 7 |  |
| 3 эт. |  |  | 35 |  |  | 70 |  |  | 87 |  |  | 96 |  |  | 105 |  |  | 112 |
| 6 захв. | 35 |  |  | 70 |  |  | 87 |  |  | 96 |  |  | 105 |  |  | 114 | х2 |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  | х10 | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  |  | 7 |  |
| 3 эт. |  |  | 42 |  |  | 77 |  |  | 96 |  |  | 105 |  |  | 114 |  |  | 121 |
| 7 захв. | 42 |  |  | 77 |  |  | 96 |  |  | 105 |  |  | 114 |  |  | 123 | х2 |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  | х12 | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  |  | 7 |  |
| 4 эт. |  |  | 49 |  |  | 84 |  |  | 105 |  |  | 114 |  |  | 123 |  |  | 130 |
| 8 захв. | 49 |  |  | 84 |  |  | 105 |  |  | 114 |  |  | 123 |  |  | 132 | х2 |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  | х14 | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  |  | 7 |  |
| 4 эт. |  |  | 56 |  |  | 91 |  |  | 114 |  |  | 123 |  |  | 132 |  |  | 139 |
| 9 захв. | 56 |  |  | 91 |  |  | 114 |  |  | 123 |  |  | 132 |  |  | 141 | х2 |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  | х16 | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  |  | 7 |  |
| 5 эт. |  |  | 63 |  |  | 98 |  |  | 123 |  |  | 132 |  |  | 141 |  |  | 148 |
| 10 захв. | 63 |  |  | 98 |  |  | 123 |  |  | 132 |  |  | 141 |  |  | 150 | х2 |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  | х18 | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  |  | 7 |  |
| 5 эт. |  |  | 70 |  |  | 105 |  |  | 132 |  |  | 141 |  |  | 150 |  |  | 157 |
| 11 захв. | 70 |  |  | 105 |  |  | 132 |  |  | 141 |  |  | 150 |  |  | 159 | х2 |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  | х20 | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  |  | 7 |  |
| 6 эт. |  |  | 77 |  |  | 112 |  |  | 141 |  |  | 150 |  |  | 159 |  |  | 166 |
| 12 захв. | 77 |  |  | 112 |  |  | 141 |  |  | 150 |  |  | 159 |  |  | 168 | х2 |  |
|  |  | 7 |  | х28 | 7 |  | х22 | 9 |  |  | 9 |  |  | 9 |  |  | 7 |  |
| 6 эт. |  |  | 84 |  |  | 119 |  |  | 150 |  |  | 159 |  |  | 168 |  |  | 175 |

**5.3. Оптимизация (корректировка) по срокам и трудовым ресурсам.**

Производим оптимизацию по трудовым ресурсам, принимая во внимание частные резервы отдельных работ. Оптимизирую только тот поток, где есть резерв времени. Это малярные работы. Оптимизируя поток малярных работ я сглаживаю пик на графике трудовых ресурсов, т.е. принимаю, что рабочие задействованы в одну смену, этим я добьюсь увеличения длительности на производство этого потока и собираю все резервы времени на этом потоке для того чтобы работа началась позже чем до оптимизации, тем самым я обеспечиваю непрерывность работы бригады в дальнейшем.

**5.4.Окончательная календаризация ( с корректировкой на сезонность работ).**

Работы выполняемые на строительной площадке не попадают в зимнее время, поэтому корректировку на сезонность - не выполняем.

**5.5. Обоснование к графикам потребности ресурсов.**

График поступления на объект строительных конструкций, деталей полуфабрикатов материалов и оборудования, график движения рабочих кадров, график движения основных строительных машин приведены в приложении 1,2,3. Все машины выполняют работу в две смены. Завоз и раскладка элементов конструкций производится во вторую смену. Такие материалы, как раствор и бетон не складируются, необходимо обеспечить их бесперебойную поставку на строительную площадку и обновление неиспользованного бетона/раствора каждые два часа. Все остальные материалы поставляются на стройплощадку за определенный период (три дня) для того чтобы произвести их раскладку по объекту в нужном порядке и для запаса .

# 6. Решение стройгенплана.

# 6.1. Краткая характеристика стройгенплана (со ссылками на РПО и нормативные требования)

Строительный генеральный план проектируется в соответствии с [7], [11], [17].

Стройгенплан разрабатывается на период возведения надземной части объекта.

На строительной площадки размещаются основные бытовые помещения: прорабская, т.к. требуется постоянный контроль за ходом строительства; закрытый склад, необходим для складирования инвентаря, инструмента; бытовки рабочих. Состав и количество бытовых помещений такова, чтобы обеспечить потребность максимального числа работающих в смену. Выбор места расположения отвечает требованиям техники безопасности и охране окружающей среды.

Приобъектные склады включают в себя открытие складские площадки, при необходимости закрытых складов, в связи со стесненностью строительной площадки, используются помещения строящегося дома. В помещениях внутри дома допускается хранить: лакокрасочные материалы, материалы утеплителя, оконные и дверные блоки, инженерное оборудование. Для этого помещения снабжаются временными окнами и дверьми.

Строительные машины и механизмы, используемые при строительстве, размещаются на строительной площадке.

Источником временно водоснабжения является существующий водопровод, количество потребной воды и диаметр трубопровода определен расчетом.

Временное электроснабжение осуществляется от существующих сетей. В темное время суток строительная площадка и рабочие места освещаются прожекторами, число прожекторов определено расчетом.

В соответствии с нормами техники безопасности в местах движения людей устанавливают опасные зоны дорог, обозначены на СГП.

Строительная площадка огорожена инвентарным забором, высота его в соответствии с [11], составляет 1,6 м.

В целях создания условий безопасного ведения работ действующие нормативы предусматривают следующие зоны:

1. монтажная зона - пространство где возможно падение груза, равняется контуру здания плюс 7 м.
2. зона обслуживания краном – равна максимальной длине стрелы 20 м
3. опасная зона работы крана

Rоп=Rmax+0,5lmax+lбез = 20+3+7=30 м

где Rmax – максимальный рабочий вылет стрелы крана;

0,5Lmax – половина длины наибольшего перемещаемого груза;

Lбез – дополнительное расстояние для безопасной работы.

Опасные зоны работы крана , рассчитаны по [20],

Производственно бытовой городок рассчитан в соответствии с требованиями приведенными в [17], состоит из столовой, гардеробной, медпункта, душа, туалета и умывальни.

Для освещения используют, охранное освещение. Требуется также рабочее освещение, т.к. работы ведутся в две смены.

## 6.2. Расчет запасов материалов, площадей складирования и выбор вида и типа складов.

Расчет производится на основании [17], и представлен в форме таблицы 6.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Определение площадей складов** | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Таблица 6.1. |
| **№ п/п** | **Наименование материалов, полуфабрикатов, конструкций** | **Ед. изм.** | **Суточная потребность** | **Запасы материалов** | | **Нормы складирования на 1 м2** | **К1** | **К2** | **Общая площадь складов, м2** | **Характеристика складов** | |
| **в днях** | **в ед. изм.** | **Размеры** | **Вид** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 1 | Щебень | м3 | 15 | 5 | 75 | 0,5 | 1,1 | 1,3 | 53,6 |  | открытый |
| 2 | Песок | м3 | 52 | 5 | 260 | 0,5 | 1,1 | 1,3 | 185,9 |  | открытый |
| 3 | Фундаменты; | м3 | 5,1 | 5 | 25,5 | 1 | 1,1 | 1,3 | 36,5 |  | открытый |
| 4 | Наружные стены | м3 | 8,5 | 5 | 42,5 | 1 | 1,1 | 1,3 | 60,8 |  | открытый |
| 5 | Внутренние стены | м3 | 7,5 | 5 | 37,4 | 1 | 1,1 | 1,3 | 53,6 |  | открытый |
| 6 | Лестничные площадки и марши | м3 | 1,9 | 5 | 9,5 | 3 | 1,1 | 1,3 | 40,8 |  | открытый |
| 7 | Перегородки | м3 | 0,1 | 5 | 0,5 | 3 | 1,1 | 1,3 | 2,1 |  | открытый |
| 8 | Плиты перекрытия | м3 | 6,6 | 5 | 33,2 | 2 | 1,1 | 1,3 | 94,38 |  | открытый |
| 9 | Плиты покрытия | м3 | 2,6 | 5 | 13,4 | 4 | 1,1 | 1,3 | 74,36 |  | открытый |
| 10 | Вентблоки | м3 | 1,5 | 5 | 7,5 | 3 | 1,1 | 1,3 | 32,175 |  | открытый |
| 11 | Сантехкабины | м3 | 7,2 | 5 | 36 | 3 | 1,1 | 1,3 | 154,44 |  | открытый |
| 12 | Балконы | м3 | 0,8 | 5 | 3,9 | 3 | 1,1 | 1,3 | 17,16 |  | открытый |
| 13 | Оконные и дверные проемы | шт. | 4,1 | 8 | 32,8 | 0,5 | 1,1 | 1,3 | 23,452 | 10х5 | навесы |
| 14 | Плитка; обои; линолеум | м2 | 50 | 8 | 400 | 1 | 1,1 | 1,3 | 572 | 10х5 | навесы |
| 15 | Крвельные материалы | м2 | 57 | 3 | 171 | 2 | 1,1 | 1,3 | 489,06 | 10х5 | навесы |

Запасы материалов определяются по формуле:

**Р**скл = (**Р**общ/**Т**) \* **Т**н \* **К**1 \* **К**2

Т- срок производства работ с использованием материалов

Тн – нормативный срок запаса [17]

К1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (1,1 для автомобильного транспорта)

К2 - коэффициент неравномерности потребления материалов в течение расчетного периода.- 1,3

**6.3. Расчет временных зданий и сооружений.**

Всего рабочих, занятых на основных строительно-монтажных работах – 97 чел.

Рабочих не основного производства – (24%) – 12 чел.

ИТР – (5%) – 3 чел.

Всего работников на объекте, в т. ч.

Мужчин- (70%) – 36 чел.

Женщин – (30%) – 15 чел.

Максимальное количество рабочих в смену 57 чел. [17],[19]

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Расчет временных административно-бытовых зданий** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  | Таблица 6.2. |
| **№ п/п** | **Наименование зданий** | **Число расчетных единиц** | **Норма площади на единицу, м2** | **Расетная площадь, м2** | **Характеристика зданий** | |
| **Тип** | **Габариты** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| *Санитарно-бытовые помещения.* | | | | | | |
| 1 | Гардеробная | 1 | 0,9 | 45,9 | Контейнерное | 12х6 6х3 |
| 2 | Помещения для обогрева | 1 | 1 | 51 | Контейнерное | 12х6 6х3 |
| 3 | Умывальная | 1 | 0,05 | 2,55 | Контейнерное | 3х3 |
| 4 | Душевая | 1 | 0,43 | 21,93 | Контейнерное | 3,5х7 |
| 5 | Туалет | 1 | 0,07 | 3,57 | Контейнерное | 2,4х2,8 |
| 6 | Сушильная | 1 | 0,2 | 10,2 | Контейнерное | 6х3 |
| 7 | Столовая | 1 | 0,6 | 30,6 | Контейнерное | 12х3 |
| 8 | Медпункт | 1 | 20 м2 на 300-500 чел. | | Контейнерное | 12х3 |
| *Служебные помещения* | | | | | | |
| 9 | Прорабская | 1 | 24 м2 на 5 чел. |  |  |  |

В соответствии со сроком строительства (11 мес.) принимаем инвентарные временные здания контейнерного типа.

Временные здания группируются в производственно бытовой городок (ПБГ).

**6.4. Расчет временного водоснабжения.**

Расчет временного водоснабжения осуществляется в следующей последовательности:

- расчет потребности в воде;

- выбор источников схемы водоснабжения и расчет диаметров трубопровода;

- привязка трассы и сооружений на стройгенплане.

Потребность в воде определяется суммарным расчетным расходом воды, л/с[17],[19]

*Qобщ. = Qпр + Qхоз + Qпож*

где *Qпр*, *Qхоз, Qпож*  - соответственно расходы воды на производственные, хозяственно-бытовые, противопожарные цели.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Расчет временного водоснабжения** | | | | |
|  |  |  |  | Таблица 6.3. |
| **Наименование потребителя** | **Ед. изм.** | **Количество** | **Норма расхода** | **Общий расход** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| *1. производственные нужды* | | | | |
| Приготовление сложных и цементных растворов | м3 | 2,1 | 210 | 441 |
| Приготовление бетона | м3 | 2,3 | 250 | 575 |
| Поливка бетона | м3 | 0,68 | 950 | 646 |
| Штукатурка обычная при готовом растворе | м2 | 1,2 | 6 | 7,2 |
| Мойка автомашин | маш/сутки | 8 | 500 | 4000 |
| ИТОГО в сутки: |  |  |  |  |
| *2. Хозяйственные нужды:* | | | | |
| Норма потребления воды на 1 чел. в смену | л |  | 20 |  |
| Норма потребления на прием одного душа | л |  | 36 |  |

Расходы воды на производственные нужды строительных площадок определяются на основании технологических данных по формуле, л/с:

*Qпр*=1,2

Где

1,2 – коэффициент на неучтенные расходы воды;

Qср- средний производственный расход воды в смену;

K1- коэффициент неравномерности;

8- число часов работы в смену;

3600- число секунд в 1ч.

*Qпр*=1,2л/с

Расход воды для обеспечения хозяйственно-питьевых нужд   
строительной площадки, л/с:

,

где

*nр*- наибольшее количество рабочих в смену;

*n1-* норма потребления воды на 1 чел. в смену;

*n2-* норма потребления на прием одного душа;

*k2-* коэффициент неравномерности потребления воды;

k3- коэффициент, учитывающий отношение пользующихся душем к наибольшему количеству рабочих в смену (0,3-0,4)

л/с

Минимальный расход воды для противопожарных целей определяется из расчета одновременного действия двух струй гидрантов по 5 л\с на струю – т.е 10 л\с. Обеспечивается двумя пожарными гидрантами, и в расчетах хозяйственно бытового водопровода не учитывается.

**Qобщ. = 0,5+0,24+10=10,74 л/с**

Диаметр водопровода определяется по формуле

18 мм

где v – скорость движения воды, при малом расходе 0,7 -1,2 м/c. [19], [17]

Округляется до ближайшего большего диаметра. Трубы стальные водогазопроводные– принимаем 20 мм. [21].

Источником водоснабжения служит городская сеть.

## 6.5. Расчет временного электроснабжения.

Расчет электроэнергии определяется по формуле: [17],[19]



 - коэф., учитывающий потери в сети в зависимости от протяжённости, сечения; =1,1.

К1С, К2С, К3С – коэф. спроса, зависящие от числа потребителей;

К1С =0,36 для механизмов;

К2С =0,5 для силовых потребителей;

К3С =0,8 для внутреннего освещения;

PC – мощность силовых потребителей, кВт;

PT – мощность для технологических нужд, кВт;

POB – мощность внутреннего освещения, кВт;

PОН – мощность устройств наружного освещения, кВт.

Расчёт временного электроснабжения.

Таблица 6.4.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | ед. изм. | Количество | норма  кВт | Потребная мощн., кВт |
| **1.** | **2.** | **3.** | **4.** | **5.** |
| Силовые потребители | | | | |
| Башенный кран | Шт. | 1 |  | 57 |
| Сварочный трансформатор | шт. | 1 |  | 245 |
| Растворонасос | шт. | 1 |  | 7,4 |
| Подъемник | шт. | 1 |  | 2,2 |
| Внутреннее освещение | | | | |
| Прорабская |  | 24 | 0,015 на 1м | 0,36 |
| Гардероб |  | 30 | 0,015 на 1м | 0,45 |
| Строящееся здание |  | 5184 | 0,015 на 1м | 78 |
| **Наружное освещение** | | | | |
| Охранное |  | 40 000 | 1,5 Вт 1м2 | 60 |
| Главные проходы и проезды |  | 1 800 | 5 Вт на м2. | 9 |
| Второстепенные проходы и проезды |  | 1 200 | 2,5 Вт на м2. | 3 |
| Рабочее освещение |  |  |  | 12 |

кВ·А

Расчет проводится в соответствии с [17], [19].

**Линии электропередач**

* по расположению в пространстве - воздушные.
* по типам проводов (неизолированные, шнуры и кабели);
* по напряжению (напряжением 10 кВ для питания трансформаторных подстанций; напряжением 380, 220, В для питания потребителей электродвигателей машин, сварочных трансформаторов, осветительных приборов и др.).

**Воздушные электролинии** для питания электроосвещения, силовых и технологических приемников применяют четырехпроводные (трехфазные) сети напряжением 380/220 В.

Для подвески проводов применяются типовые инвентарные железобетонные и деревянные опоры из бревен длиной 7 и м и толщиной в отрубе 18 см. Глубину заложения обычно принимают равной 1/5 длины столба. Расстояние между опорами принимают из условия прочности опор, но не более 30 м.

**Инвентарные вводно-распределительные устройства типа ИВРУ-6** предназначено для приема, учета и распределения электроэнергии в электросетях напряжением 380/220 В. Устройство позволяет присоединять шесть магистральных линий электросети, и состоит из комплекта аппаратуры включающей, защиты, учета и контроля. Устройство представляет собой металлический шкаф 1510х1500х700 мм, массой 311 кг.

## 6.6. Расчет временного теплоснабжения.

Расчет временного теплоснабжения не производится, т.к. к началу отопительного сезона осуществляется пуск постоянной системы теплоснабжения.

# 7.Обобщающие и особые требования охраны труда и окружающей среды, техники безопасности и противопожарной техники.

Для выполнения этого раздела используется [11].

При разработке ППР мною были учтены такие требования, как

запретить производить другие работы при монтаже конструкций.

Все работы выполняемые на захватке после возведения коробки выполняются только после того, как над этой захваткой смонтировано три перекрытия.

При разработке СГП я обозначил опасные зоны дорог в местах перехода людей, также обозначил опасные зоны работы крана, вынес из опасной зоны работы крана временные здания, оградил производственные территории, в темное время суток обеспечил освещением строительную площадку, а также воздушные линии электропередач выполняются из изолированных проводов и располагаются: 3,5 м - над проходами; 6,0 м - над проездами, у въезда на производственную территорию установлена схема внутрипостроечных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств.

При производстве работ я старался принять машины и механизмы, которые обеспечивают min выделение в атмосферу вредных веществ, min образование пыли, шума, вибрации и других вредностей.

В соответствии с [11] принят порядок складирования конструкций :

Панели наружных и внутренних стен хранят в кассетах (6-10шт.). Высота не превышает максимально допустимую-2,8м.

Плиты перекрытия, лестничные марши и площадки - укладывают в штабель плашмя, высотой штабеля 2,5 м.

Cан-тех кабины – устанавливают на деревянные подкладки.

Лестничные марши укладываются в штабеля на деревянных подкладках (50Х50), высотой-1,5 м.

Так же и площадки, только высота не превышает максимально допустимую-2,0м.

Деревянные инвентарные прокладки имеют одинаковую длину и не выступают более чем на 50 мм. От края конструкции.

Обеспечение пожаробезопасности заключается в следующих мероприятиях:

Производственные территории оборудованы первичными средствами пожаротушения (емкости с песком, инвентарные щиты) согласно ППБ-01, зарегистрированным Минюстом России 27 декабря 1993 года, регистрационный N 445.

# Обоснование ТЭП, ППР, их сравнительный анализ.

***0. Директивные показатели***

**0.1.** Сметная стоимость объекта составляет 30 166 тыс.р. в ценах на 2003 год.

- в том числе стоимость СМР 23 402 тыс.р.

**0.2.** Удельная стоимость:

на 1 м3 строительного объёма 23 402/13950=1,68 тыс.руб.

на 1 м2 жилой площади 23 402/3800=6,2 тыс.р.

**0.3.** Продолжительность строительства а составляет 11 месяцев.

**0.4.** Трудоёмкость СМР берется из 4 раздела общая 6495 чел.-дн. С учетом прочих затрат 20%, общая трудоемкость составляет - 7794 чел.-дн.

Удельная:

- на 1 м3 = 7794/13950=0,6 чел.-дн./м3

- на 1 м2 общей площади = 7794/4450=1,75 чел.-дн./м2

- на 1 м2 жилой площади = 7794/3800=2,05 чел.-дн./м2

***1. Основные по проекту***

**1.1.** Себестоимость СМР (проектная) = 23 402/1,08=21 668,5 тыс.руб.

**1.2.** Продолжительность строительства. По календарному плану – 9,7 мес.

**1.3.** Трудоёмкость СМР берется из календарного графика,

Общая – 6495 чел.-дн.

Удельная:

- на 1 м3 = 6495/13950=0,46 чел.-дн./м3

- на 1 м2 общей площади = 6495/4450=1,5 чел.-дн./м2

- на 1 м2 жилой площади = 6495/3800=1,7 чел.-дн./м2

***2. Дополнительные***

**2.1.** Выработка (проектная)=30 166/6495= 3603,1тыс.руб./чел.-дн.

**2.2.** Уровень механизации труда показывает процентное отношение трудоёмкости механизированных процессов к общей трудоёмкости.

Берутся данные из календарного графика:

Подземная часть 1120 чел.-дн.

Надземная часть 1680 чел.-дн.

Внутренние общестроительные работы 1092 чел.-дн.

Первый этап сантехнических и электромонтажных работ 648 чел.-дн.

Урмех==(1120+1680+1092+648)·100/6495=70% -что более приемлем для сборных зданий

**2.3.** Энерговооружённость труда рассчитывается по формуле ЭВТ=, где

Wi – мощность двигателей соответствующих потребителей;

ti – срок работы потребителей, дн.;

Qобщ – общая трудоёмкость, чел.-дн.

ЭВТ=(82,8·6+74,2·6+64,2·30+54,2·24+28,5·24+17,8·1+17,8·24+17,8·6+17,8·12+17,8·12+ 38,5·90+125·18+95,6·18+2,2·73+154·90+245·102)/6495=14,9 кВт/чел.- соответствует статистическим данным (10 - 15 кВт/чел)

**2.4.** Уровень специализации СМР : Урспец=, где

Qспец.раб. – трудоёмкость специальных работ ;

Берутся данные из календарного графика:

Первый этап сантехнических и электромонтажных работ 648 чел.-дн.

Штукатурные работы 864 чел.-дн.

Второй этап сантехнических и электромонтажных работ 432 чел.-дн.

Малярные работы 504 чел.-дн.

Урспец=(648+864+432+504)·100/6495=37,7%

**2.5.** Уровень поточности – процент поточных работ, определяется по формуле

Берутся данные из календарного графика:

Надземная часть 1680 чел.-дн.

Внутренние общестроительные работы 1092 чел.-дн.

Первый этап сантехнических и электромонтажных работ 648 чел.-дн.

Штукатурные работы 864 чел.-дн.

Второй этап сантехнических и электромонтажных работ 432 чел.-дн.

Малярные работы 504 чел.-дн.

Урпот.==(1680+1092+648+864+432+504)·100/6495=80,4%

**2.6.** Уровень организации СМР состоит из:

- коэф. непрерывности 

- до корректировки Кн=576/(576+20)=0,96

- после Кн=576/(576+0)=1

- коэф. равномерности 

- до корректировки Кр=(6495-((30-28)\*40+(30-20)\*35+(33-30)\*7+(39-30)\*9+(47-30)\*9+(51-30)\*9+(57-30)\*7+(51-30)\*2+(57-30)\*6+(49-30)\*1+(43-30)\*2+(49-30)\*7+(43-30)\*2+(49-30)\*1+(37-30)\*6+(31-30)\*2+(37-30)\*7+(31-30)\*2+(37-30)\*5+(30-24)\*2+(30-18)\*2+(30-24)\*7+(30-18)\*2+(30-24)\*7+(30-18)\*2+(30-24)\*9+(30-18)\*7+(30-12)\*2+(30-10)\*7+(30-4)\*2+(30-6)\*7))/6495=(6495-2100)/6495=0,67

- после Кр=(6495-((30-28)\*40+(30-20)\*35+(33-30)\*7+(39-30)\*9+(47-30)\*9+(51-30)\*24+(43-30)\*7+(50-30)\*6+(37-30)\*22+(30-24)\*31+(30-18)\*9+(30-10)\*9+(30-6)\*7))/6495=(6495-2160)/6495=0,66

- коэф. совмещения =(576-175)/(576-6)=0,69

- коэф. интенсивности =9,7/11=0,88

где Tmin – срок строительства по календарному плану;

Тр – срок строительства по ОТС.

- коэф. ритмичности 

- до корректировки Крит=2-8,3/5=0,34

- после Крит=2-8,3/5=0,34

tR= – ритм работ

- до корректировки tR=175/(6+12-1)=8,3

- после tR=175/(6+12-1)=8,3

tср==576/6·12=8

Куор=(Кн+Кр+Кс+Ки+Крит)/5

- до корректировки Куор=(0,96+0,67+0,69+0,88+0,34)/5=0,7

- после Куор=(1+0,66+0,69+0,88+0,34)/5=0,71

**3.** Экономический эффект ППР :

Ээф= 0,1\*Ссмр(1 – Тпроект/Тдирект) = 0,1\*21 668,5\*( 1- 9,7/11) = 238,4 тыс. руб.

где Тпр – срок проектный, определённый по календарному плану;

Тдир – директивный срок, по ОТС.

**Заключение.**

Курсовой проект на тему «Проект производства работ по строительству жилого шести этажного панельного здания в г.Владивостоке» выполнен в полном соответствии с принятыми проектными решениями отвечающие требованиям действующих нормативных документов.

Работы на объекте выполняются поточным методом, в последовательности, установленной графиком. Для сдачи объекта в срок работы ведутся в две смены. Монтажные работы выполняются одним башенным краном.

В процессе монтажа и всех остальных работ ведется контроль качества работ. Осуществляются следующие виды контроля: входной, операционный, выходной.

По окончанию возведения объекта производится его сдача в эксплуатацию.

Объект проверяют: государственный пожарный надзор; Россанинспекция; отделы районных архитекторов; отделы благоустройства и озеленения.

После осмотра объекта и проверки его соответствию проекту и техническим условиям составляется акт о приемке объекта в эксплуатацию.

Акт приемки в эксплуатацию объектов рассматривают и утверждают не позднее, чем в недельный срок после их подписания

**Список используемой литературы.**

1. Указания по учету климата и микроклимата Владивостока в строительстве.
2. СНиП 23 -01-99. Строительная климатология.
3. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. – М. : Стройиздат, 1991.
4. ТСН 12-301-96 ПК. Нормы продолжительности строительства в условиях Приморского края .- В., 1996.
5. СП 11.101-2003. Порядок разработки, согласования, утверждения и состав обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений.- М.: ГУП ЦПП, 2003.
6. СНиП 11.01-95. Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. – М.: ГУП Центринвестпроект. – 1995, -14 с.
7. СНиП 3.01.01-85. Организация строительного производства. – М.: ГУП ЦПП, 2001. – 56 с.
8. СНиП 3.01.03-84\*. Геодезические работы в строительстве.
9. СНиП 3.01.01-85 . Основные требования к геодезической разбивке.
10. ЕНиР 4-1 Общая часть.- М: Строииздат
11. СНиП 12.03-2001 Безопасность труда в строительстве в строительстве.Ч.1.Общие требования. –М.ГУП ЦПП. 2001
12. СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты
13. СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции

14. СНиП 3.05.01-85 (1988, с изм. 1 2000) Внутренние санитарно-технические системы

1. СНиП 3.05.03-85 Тепловые сети
2. СНиП 3.05.04-85 (1990) Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации
3. Организация и планирование строительного производства: Учебник/ Л.Г. Дикман – М: Высшая школа, 1988.-559с.
4. УПБС
5. Организация жилищно-гражданского строительства. Справочник строителя. Л.Г. Дикман - М.: Строииздат, 1990.-495с.
6. Организация строительного производства: Учебник/ Цай Т.Н., Грабовый П. Г. - М.: АСВ, 1999.-432с.
7. ГОСТ 3262-75 (1994, с изм. 1 1977, 2 1978, 3 1987, 4 1988)